

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI

(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

010051684 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1994-319395/199440

XRAM Acc No: C94-145347

XRPX Acc No: N94-250868

Liq. crystal display device using ferroelectric liq. crystal - in which  
liq. crystal is homogeneously oriented at substrate surface

Patent Assignee: SANYO ELECTRIC CO LTD (SAOL ); TOTTORI SANYO DENKI KK (TOTT )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 6242409	A	19940902	JP 9326722	A	19930216	199440 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9326722 A 19930216

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	--------	----------	--------------

JP 6242409	A	6	G02F-001/13	
------------	---	---	-------------	--

Title Terms: LIQUID; CRYSTAL; DISPLAY; DEVICE; FERROELECTRIC; LIQUID;  
CRYSTAL; LIQUID; CRYSTAL; HOMOGENEOUS; ORIENT; SUBSTRATE; SURFACE

Derwent Class: A85; L03; P81; U14; V07

International Patent Class (Main): G02F-001/13

International Patent Class (Additional): G02F-001/1335

File Segment: CPI; EPI; EngPI

DIALOG(R)File 347:JAP10

(c) 2004 JPO & JAP10. All rts. reserv.

04570509 \*\*Image available\*\*

LIQUID CRYSTAL DISPLAY UNIT AND MANUFACTURE OF SAME

PUB. NO.: 06-242409 [JP 6242409 A]

PUBLISHED: September 02, 1994 (19940902)

INVENTOR(s): YAMAUCHI TAKAO

TANISHIGE AKIO

SUZUKI YOSHIO

KOYAMA TAKAYUKI

APPLICANT(s): SANYO ELECTRIC CO LTD [000188] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

TOTTORI SANYO ELECTRIC CO LTD [323436] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 05-026722 [JP 9326722]

FILED: February 16, 1993 (19930216)

INTL CLASS: [5] G02F-001/13; G02F-001/1335

JAP10 CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment)

JAP10 KEYWORD: R005 (PIEZOELECTRIC FERROELECTRIC SUBSTANCES); R011 (LIQUID CRYSTALS)

JOURNAL: Section: P, Section No. 1834, Vol. 18, No. 627, Pg. 135, November 29, 1994 (19941129)

**ABSTRACT**

PURPOSE: To make the liquid crystal display unit rigid by orienting and supporting ferroelectric liquid crystal with resin molecules and to obtain uniform orientation by constituting a resin net while holding the affinity of the resin.

CONSTITUTION: A polarizing plate 7 is arranged outside the ferroelectric liquid crystal 6 which is homogeneously oriented on the surface of a substrate which has an electric field applying means while clamped by the substrate 1, and charged in porous macromolecular resin 5. The axis of polarization of the polarizing plate 7 is so arranged to develop black when no electric field is applied. This display unit is constituted by mixing the resin 5 and ferroelectric liquid crystal 6 together and charging the mixture between substrates while holding the liquid crystal in a nematic state by raising its temperature. Then the resin 5 is polymerized in an electric or magnetic field. In another way, a liquid crystal cell is formed of a substrate 1 after orientation processing is performed on its internal surface, and the resin 5 and ferroelectric liquid crystal 6 are held in liquid state, injected into the liquid crystal cell, and lowered in temperature to polymerize the resin 5.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-242409

(43)公開日 平成6年(1994)9月2日

(51)Int.Cl<sup>5</sup>

G 0 2 F 1/13  
1/1335

識別記号

1 0 1  
5 1 0

府内整理番号

9315-2K  
7408-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-26722

(22)出願日 平成5年(1993)2月16日

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(71)出願人 000214892

鳥取三洋電機株式会社

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地

(72)発明者 山内 隆夫

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取

三洋電機株式会社内

(72)発明者 谷繁 昭男

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取

三洋電機株式会社内

(74)代理人 弁理士 西野 卓嗣

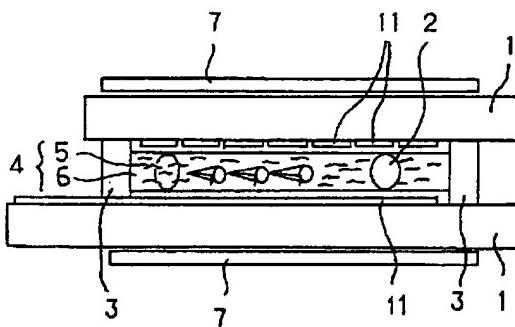
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示器及び液晶表示器の製造方法

(57)【要約】

【構成】 電界印加手段をもった基板に挿持され基板表面でホモジニアス配向され多孔質の高分子樹脂に充填された強誘電性液晶の外側に偏光板を配置する。偏光板の偏光軸は無電界時に黒色を呈するように配置する。この様な表示器は樹脂と強誘電性液晶を混合し、混合体を昇温して液晶をネマティック状態に保ち基板間に充填する。そして電場若しくは磁場の中で樹脂を重合させる。あるいは内面に配向処理を施した基板で液晶セルを形成し、樹脂と強誘電性液晶を流体状に保ち液晶セルに注入して温度を降下させて樹脂を重合させる。

【効果】 液晶表示器は強誘電性液晶を配向させ樹脂分子で支えるので極めて堅牢であり、樹脂の親和力を保ちながら樹脂ネットを構成するものであるから均一な配向が得られる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電界印加手段をもった基板に挿持され基板表面でホモジニアス配向され多孔質の高分子樹脂に充填された強誘電性液晶と、該強誘電性液晶の外側に配置された偏光板とを具備したことを特徴とする液晶表示器。

【請求項2】 樹脂と強誘電性液晶を混合する工程と、該混合体を昇温して液晶をネマティック状態に保ち、基板間に充填する工程と、電場若しくは磁場の中で前記混合体の樹脂を重合させる工程とを含むことを特徴とする液晶表示器の製造方法。

【請求項3】 内面に配向処理を施した基板で液晶セルを形成し、樹脂と強誘電性液晶を混合する工程、該混合体を流体状に保ち液晶セルに注入する工程、温度を降下させて前記混合体の樹脂を重合させる工程を含むことを特徴とする液晶表示器の製造方法。

【請求項4】 電界印加手段をもった基板と、高分子樹脂の分子間に充填された強誘電性液晶と、強誘電性液晶の外側に配置され、無電界時に黒色を呈するように偏光軸が配置された偏光板とを具備したことを特徴とする液晶表示器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は強誘電性液晶を利用した液晶表示器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より強誘電性液晶は特開昭62-175712号公報等で表示器に使用できることが提案されており、この場合、単純駆動においてコントラストが高く、応答性がよいなどの長所がある。

【0003】 一方、液晶分子をカプセルにした後セルに組み込むのではなく、三次元ネットワーク的な多孔質の高分子樹脂に液晶を閉じ込めてカプセル化するものが、特表昭61-502128号公報、特開昭62-2231号公報等に示されており、これは古くからの技術であるフォーカルコニック組織若しくはウイリアムスドメイン組織等のように光散乱を利用し乍ら、偏光板を不要とした電界効果型の新しい表示モードとして注目され研究されるようになった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが強誘電性液晶は配向特性において双安定性を確実に持たせることが困難であり、一度配向しても配向が乱れやすく、また極めて薄い層を得にくいという欠点があった。とりわけ配向の乱れは、通常のカイラルネマティック液晶であれば基板に軽い衝撃がある程度では配向ムラは生じず、基板が撓む程度の加圧に対して加圧が加わっている間は表示品位が低下するが、加圧力が除去されれば液晶は基本的に流体であるために復元力があるのに対して、強誘電性液晶は配向力が弱い上に安定状態が複数あってしかも衝撃

に弱いため、一様な配向が得られにくく、一様な配向が得られた後も極めてわずかな衝撃で配向異常となって表示に色が生じたり模様が現れ、しかもそのような呈色や模様は衝撃や圧力が除去された後も再配向処理を行わない限り復元しない。

【0005】 一方、多孔質の高分子樹脂に液晶を含浸させたものに於ては、液晶分子による光散乱を利用するものであるから、白か黒のいずれかが不鮮明な色になり、コントラストが取れず、また高分子樹脂のためにネマティック液晶へ印加される電界が分散され急峻性が得られず、応答速度も遅い。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は上述の点を考慮して成されたもので、電界印加手段をもった基板に挿持され基板表面でホモジニアス配向され多孔質の高分子樹脂に充填された強誘電性液晶の外側に偏光板を配置したもので、より好ましくは、偏光板の偏光軸は無電界時に黒色を呈するように配置したものである。

【0007】 また本発明は、樹脂と強誘電性液晶を混合する工程、該混合体を昇温して液晶をネマティック状態に保ち基板間に充填する工程、電場若しくは磁場の中で前記混合体の樹脂を重合させる工程を含む液晶表示器の製造方法である。さらに本発明は内面に配向処理を施した基板で液晶セルを形成し、樹脂と強誘電性液晶を混合して、その混合体を流体状に保ち液晶セルに注入する工程、温度を降下させて前記混合体の樹脂を重合させる工程を含むことを特徴とする液晶表示器の製造方法である。

## 【0008】

【作用】 この様な液晶表示器は強誘電性液晶を配向させ樹脂分子網で支えるので極めて堅牢であり、強誘電性液晶固有の高速応答性等の特性が損なわれることはない。また基本的に強誘電性液晶を配向させ樹脂の親和力を保ちながら樹脂ネットを構成するものであるから製造工程が安定しており均一な配向が得られる。

## 【0009】

【実施例】 図1は本発明実施例の液晶表示器の断面模式図である。図において1は電界印加手段である電極11を持った基板で、硝子基板などに酸化インジウム膜などを低温スペッタリングすることで単位面積当たりの抵抗値20Ω程度のITO膜からなるストライプ状のマトリクス電極11を設けたものである。これらの基板1は適宜スペーサ2を分散し、必要に応じてシール剤3で張り合わせることによって液晶セルを構成するもので、その両方の基板により液晶層4は挿持されている。液晶層4は基板1間に形成された多孔質の高分子樹脂5(樹脂ネット)に充填された強誘電性液晶6からなっている。そしてこの強誘電性液晶6は基板1の表面でホモジニアス配向されており、基板1の外側には偏光板7が配置されている。

【0010】このような液晶表示器は例えば、電極を持つ基板を準備し、紫外線硬化型の高分子樹脂剤としてアクリルエラストマーとアクリルモノマーの混合体をラジカル重合または架橋させ、その後強誘電性液晶を溶媒としてこれを溶かし、先ほどの基板に塗布し貼り合わせ、これに紫外線を当てて硬化することによって得ることができる。エラストマーやモノマーは単体でも用いることができ、エラストマーを単体または混合して用いるときは4万ないし5万分子単位のものが利用しやすい。そして、架橋は完全に架橋してしまうのより、途中の状態で液晶中に分散するのがよい。また塗布はゲル状態なのでシール剤は原則として必要がないが、用いても差し支えない。

【0011】然しうら、本発明に係る表示モードで必要なことは、従来の高分子樹脂にネマティック液晶を含浸させた光散乱モードと異なり、樹脂が重合した後でも液晶分子が一様な方向に配向していることである。

【0012】この為には上述の製造方法よりも、樹脂と強誘電性液晶を混合する工程と、その混合体を昇温して液晶をネマティック状態に保ち、基板間に充填する工程と、電場若しくは磁場の中でその混合体の樹脂を重合させる工程に従うとよい。強誘電性液晶とモノマーまたはオリゴマーの樹脂を混ぜ合わせ、光重合を行う際に液晶を配向させたい方向に電界または磁界を印加しながら光重合を行うとその時の電界または磁界の方向によつていわゆる強誘電性液晶の初期配向が一様になる。例えば図2に示す様に光重合のときの印加電圧と重合終了後の液晶層の光透過率を調べると明らかな因果関係が認められる。さらにこの光重合において光重合後の液晶層の厚みが6~10μmの場合、光重合前の液晶層の温度を強誘電性液晶のネマティック液晶への転移温度以上、望ましくは転移温度以下に保持した状態で重合させるとより好みしい。この時、ネマティック液晶はN型となっているが、必要に応じてN型のネマティック液晶を少量添加しておいてもよく、電界は例えば光重合後に表示に印加する電極により5ボルト程度印加しておく。液晶分子はNネマティック状態であるからホモジニアス配向となるが、方向性が定まらないときには基板内表面を予めラビングしておいてもよい。磁界を用いるときには、基板の幅方向、即ち基板の両方の端縁に各々S、N極を配置することで、例えば15000ガウスの磁界を印加して光照射をし重合を行う。液晶の磁化率が負のものを利用すれば磁界の方向に対して特定の方向に液晶分子が整列するので、ネマティック液晶状態に保持しておいて基板面に垂直な磁界を印加しUV照射を行うことで、基板面にラビング等配向処理が施されていくとも、所定の方向に液晶を配向させることができる。

【0013】この様な製造方法によれば、光重合を行う際に印加する電界または磁界の強度によって配向性が自由に制御でき、液晶組成との組み合わせによって強誘電

性液晶の双安定性の度合いを十分に高めることができ、液晶表示器の中の樹脂のネットワークが緩衝剤として働くので衝撃などに対する配向の安定性が飛躍的に向上する。

【0014】上述の方法に於て、電界や磁界を液晶分子の初期配向に積極的に利用したが、表示器として求められる特有の条件である無彩色でのコントラストを向上させることに着目して強誘電性液晶を一様に配向させるより効率的な方法が判明した。即ち、一方の色、例えば黒色を鮮やかに呈色されば、他方の色、例えば白色はレターディションによって決定されることに鑑みて成されたもので、例えば無電界時に黒色を液晶表示器全体にわたって均一で濃く表示できるギャップ（液晶層の厚み）が見いだされれば、レターディションは複屈折異方性 $\Delta n$ と厚みdの積であるから、電界印加時に白色を呈するような複屈折異方性を持つ液晶を選定すればよいこととなる。この点に着目して多孔質の高分子樹脂中の液晶分子の配向を検討したところ、光重合時の電界や磁界の印加がなくとも、基板内表面にラビングなどの配向処理を施しておくことで、光重合速度の制御により均一配向が得られ、液晶層の厚みにより無電界時の黒色の濃さが制御できることが分かった。図3はこの時の光重合速度と出来上がった液晶表示器の光透過特性（trans. = 縦軸）を示し、図4は図3に基づく所定速度（例えば35秒）で光重合を行ったときの液晶層の厚みと直交ニコル下の液晶表示器の光透過特性を示す。

【0015】この様な検討のもと、最も有効な初期配向の方法は、内面に配向処理を施した基板で液晶セルを形成し、樹脂と強誘電性液晶を混合する工程と、その混合体を昇温して流体状に保ち液晶セルに注入する工程と、温度を降下させて混合体の樹脂を重合させる工程を含むことであった。

【0016】具体的に例示すると、チッソ株式会社の強誘電性液晶CS1022を1・6ヘキサジオールジアクリレートに95%混合させ90度に保ったところ液相を示した。一方電極と配向膜を有する基板を周辺シール剤により貼合せ、スペーサにより1.4~2.6μmの0.2μm単位7種類のギャップを持つ液晶セルを形成し、液相をしている混合体を液晶セルに注入した。注入口を封止した後50度まで温度を下げたところ混合体の液晶はスマクティック相を示した。その状態でUV照射を行い混合体の樹脂を光重合させた。重合が終わった液晶層はギャップ制御の厚みと考えられ、干渉を利用して液晶分子の配向を確認した後偏光板を配置したが、無電界時に黒色を呈するように偏光軸を選択した。これにより無電界時に黒色の均一な表示面が確認できた。この液晶表示器はガラス基板が機能する程度の静加重をかけても色ズレや模様が観察されるほどの配向不良は生じず、黒色の均一な表示面が確認できた。次いで電極に交番電界を印加したところ、電界印加時は色抜けのよい白色となり、

コントラストの高い表示が行えた。上述の液晶に替えて、同じくチッソ株式会社のCS1023、CS1030を用いて液晶表示器を形成したが同様の結果が得られ、さらにR、G、Bの3原色ストライプカラーフィルターを組み込んだ基板を用いた場合には64色制御可能な液晶表示器が得られた。

【0017】係る液晶表示器の製造方法は、強誘電性液晶を封入した液晶セルの液晶分子を一様に均一配向させ、その状態で液晶分子配列を壊さないように樹脂ネットを張り巡らしたとも言える。これを図5の状態図で説明すると、アクリレートと液晶の混合体は液晶が少なくまた高温になるほど液体相を示しやすく、液晶が多く低温になるほど液晶本来の相を呈しやすい。そこで混合体の液晶成分をある程度高くし高温に維持すると液体相(図中A印)を示し、その状態で温度を低下させると液晶層はスメクティック相に転移する(図中B印)が、この過程で液晶分子は互いに一定方向に整列しやすく、例えば基板面に配向処理が成されていればその影響を受けやすい。液晶分子と樹脂分子の相性が良ければ樹脂分子は液晶分子の整列に沿って整列する。この状態で光重合を開始すれば樹脂分子は液晶分子の整列を阻害しないで架橋する。液晶分子の整列が如何に保たれているかは光重合が終了した後、若しくは開始されてから、直交ニコル等の干渉を利用して表示面を観察すれば、液晶分子の整列に直交する樹脂分子の架橋などが生じたところで模様が観測されるので評価は容易である。さらにこれら検討により、混合体はより液晶の混合割合の低いところで構成して液晶セルに注入し、一部重合させれば相対的に樹脂濃度が低下するので、その後スメクティック相に転移させて重合を再開するとか、液晶分子と親和性のよい樹脂オリゴマー等の材料を選択して低温低濃度でスメクティック相を得られ易くする等の工夫により、一層製造を容易にすることができます。

【0018】また本発明に係る液晶表示器に於ては、液晶層が薄くなりがちなので透明電極が全反射すると表示が観察されなかつたり薄膜干涉色が観察される。従ってこの場合には透明電極やその下地面をエッティングするなどして粗面加工すれば、広い視野角はそのまま維持できる。そして表示の応答性をより高めるためにはカラーフィルターの有無に係わらず、液晶の固有特性が顕著に現れればよいから、液晶の含有量を多くすればよい。この時は高分子樹脂の硬化条件に依存する部分が多くなり、本発明の長所である堅牢さが損なわれやすいので注意が

必要である。また厚みに関して言えば、個々の領域の液晶分子を動かす電界の大きさは略一定であるが、液晶層の厚みによって電圧を大きくしなければならない。さらに必要に応じて画素毎に例えば特開昭58-70555号公報の金属-絶縁物-金属素子などの非線形素子が利用できる。このような非線形素子を画素毎に有した基板を用いる場合、幅5~70μmのタンタルまたはタンタルを主成分とする薄膜からなる複数本の信号電極と、その信号電極の表面に設けられた厚さ十数Å~数千ÅのTa<sub>2</sub>O<sub>5</sub>等の絶縁層と、絶縁層と一定の面積で積層されたクロムまたはアルミニウムの薄膜からなる金属と、その金属に電気的に接続された例えば330×280mmの酸化インジウム系薄膜からなる画素電極で構成される。然し乍ら基本的に強誘電性液晶の特性をそのまま利用する本発明にあっては、非線形素子を設けることによって液晶の厚みに変動が生じることのないように配慮することが重要である。

#### 【0019】

【発明の効果】以上のごくにより、単純駆動においてコントラストが高く、応答性がよいなどの強誘電性液晶の特徴をそのまま生かしながら、樹脂ネットを用いても配向を保つため堅牢な表示器を得ることができ、特に表示品位がよく、黒地が鮮明なのでコントラストが高く、カラー表示も色鮮やかに行うことができる。またこの様な堅牢な表示器を再現性よく製造することができた。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例の液晶表示器の断面模式図である。

【図2】本発明実施例を説明するための特性図である。

【図3】本発明実施例を説明するための光重合速度と光透過特性の特性図である。

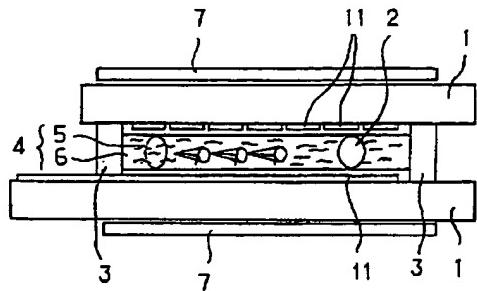
【図4】本発明実施例を説明するための液晶層の厚みと光透過特性の特性図である。

【図5】本発明実施例を説明するための状態図である。

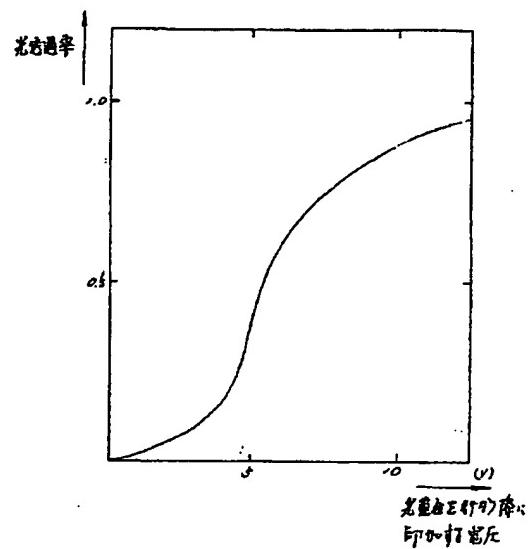
#### 【符号の説明】

- 1 基板
- 11 電極
- 2 スペーサ
- 3 シール剤
- 4 液晶層
- 5 高分子樹脂
- 6 強誘電性液晶
- 7 偏光板

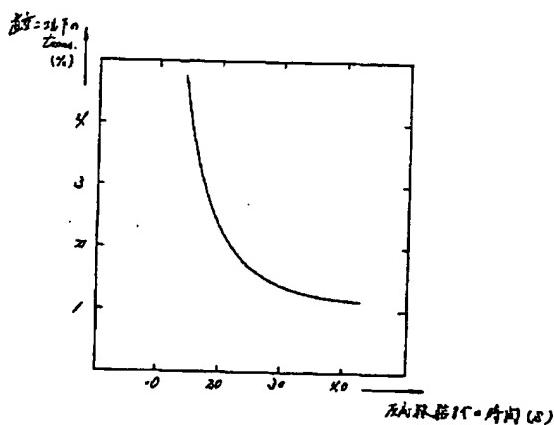
【図1】



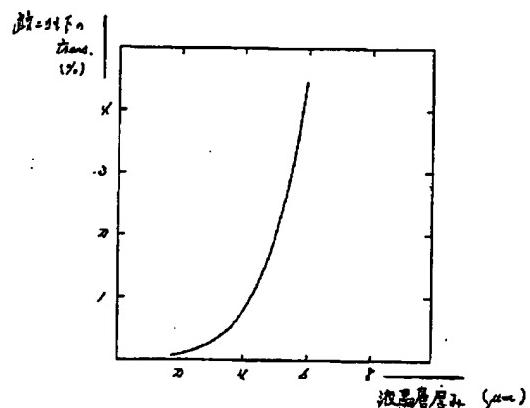
【図2】



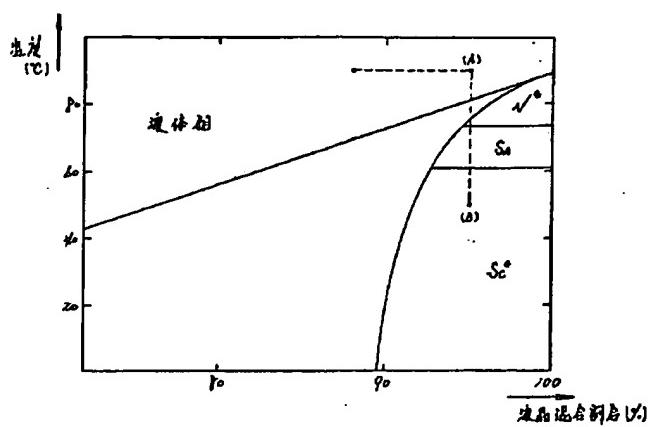
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72) 発明者 鈴木 淑雄

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取  
三洋電機株式会社内

(72) 発明者 小山 孝行

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取  
三洋電機株式会社内